



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 84 37 091.2
- (51) Hauptklasse F16K 17/C4  
Nebenklasse(n) E21D 23/16
- (22) Anmeldetag 19.12.84
- (47) Eintragungstag 08.08.85
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 19.09.85
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Druckbegrenzungsventil mit geringen Schließwerten
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
GAT Grubenausbau GmbH, 5840 Schwerte, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4300 Essen

BEST AVAILABLE COPY

22.08.85

Dipl. Ing. Jörg Schulte

Patentanwalt

Zugelassener Vertreter beim Europäischen  
PatentamtTeletex 201394-jschu  
von Telex mit: (17)201394+Patentanwalt Dipl. Ing. Schulte  
Hauptstraße 2 · 4300 Essen 18

Tel. (02054) 8966

Hauptstraße 2

4300 Essen-Kettwig

Konten: Stadtparkasse Essen  
7 020 571 (BLZ 36050105)Postcheck: Essen 210 734-433  
(BLZ 36010043)Commerzbank AG, Kettwig 4236451  
(BLZ 36040039)

Datum

Ref : E 2485  
In der Antwort bitte angeben.GAT Grubenausbau GmbH, Gustav-Heinemann-Straße 27,  
5840 Schwerte

Druckbegrenzungsventil mit geringen Schließwerten

Schutzansprüche

1. Druckbegrenzungsventil, insbesondere für den hydraulischen Ausbau im untertägigen Berg- und Tunnelbau mit einem Ventilgehäuse, dessen Eingangs- und Ausgangsseite durch einen federbelasteten und in der der Eingangsseite zugeordneten Kolbenbohrung verschieblichen Ventilkolben getrennt bzw. bei auftretender Überlast verbunden sind, wobei der Ventilkolben über einen durch einen Anschlag begrenzt beweglichen Federteller von der Ventildfeder belastet und in der Kolbenbohrung verschieblich geführt ist,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kolbenbohrung (5) bis zur Nut (18) des O-Ringes (17) durchgehend erweitert und einen reibungsmindernden Kunststoffschlauch (62) aufnehmend ausgebildet ist.

04.07.091

22.05.85

26

- 2 -

2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Kunststoffschlauch (62) einen dem Außendurchmesser  
(63) des Ventilkolbens (6) entsprechenden Innendurchmesser  
(64) aufweist.

3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß <sup>eine</sup> den Kunststoffschlauch (62) von der Eingangsseite (3)  
her festlegende Imbßschraube (65) mit der Kolbenbohrung  
(5) angepaßter Innenbohrung (66) vorgesehen ist.

4. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Kolbenbohrung (5) bis dicht an die Nut (18) des  
O-Ringes (17) einen Steg (69) belassend hochgeführt ausge-  
bildet ist.

5. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Kolbenbohrung (5) auf den Durchmesser der Nut (18)  
erweitert und diese zugleich mitbildend ausgeführt ist.

6. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Kolbenbohrung (5) über den Durchmesser der Nut (18)  
erweitert und bis zu deren Unterkante (67) hochgeführt ist.

7. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Kunststoffschlauch (62) am unteren Ende über einen  
Sprengring oder Segerring festgelegt ist.

8. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 3 -

24.07.09

8437091

- 3 -

daß zwischen dem Federteller (8) und der Führung (34) mit dem Ventilkolben (6) ein Zwischenstück (40) mit durch O-Ring (42) abgedichtetem, und von einer Kunststoffbüchse (50) umgebenem Zwischenkolben (41) und seitlichen Auslaßbohrungen (43) eingepaßt ist, deren Außen- und Innendurchmesser denen des in der Kolbenbohrung (5) angeordneten Kunststoffschlauches (62) entspricht.

- 4 -

8437091

22.06.85

- 4 -

Die Neuerung betrifft ein Druckbegrenzungsventil, insbesondere für den hydraulischen Ausbau im untertägigen Berg- und Tunnelbau mit einem Ventilgehäuse, dessen Eingangs- und Ausgangsseite durch einen federbelasteten und in der der Eingangsseite zugeordneten Kolbenbohrung verschieblichen Ventilkolben getrennt bzw. bei auftretender Überlast verbunden sind, wobei der Ventilkolben über einen durch einen Anschlag begrenzt beweglichen Federteller von der Ventilderfeder belastet und in der Kolbenbohrung verschieblich geführt ist.

Derartige Druckbegrenzungsventile werden dort eingesetzt, wo durch auftretende Überlastung eine Beschädigung des Systems, insbesondere des Hydraulikstempels zu befürchten ist. Im untertägigen Berg- und Tunnelbau werden beim Strebbau zum Offenhalten des für die Fahrung, Wetterführung und Förderung benötigten Hohlraums hydraulische Einzelstempel, vorzugsweise aber Ausbaugestelle wie Schildausbau eingesetzt. Diese und andere Hydrauliksysteme müssen nach den von der Bergaufsicht vorgegebenen Vorschriften durch Druckbegrenzungsventile geschützt werden. An diese Druckbegrenzungsventile werden hohe Forderungen gestellt. Dennoch weisen die bisher bekannten Druckbegrenzungsventile aufgrund ihres Aufbaues und ihrer Ausrüstung nicht die notwendige Betriebssicherheit auf. Aus der DE-OS 33 14 837.6 ist ein Druckbegrenzungsventil bekannt, bei dem in einem Ventilgehäuse ein verschieblich angeordneter Ventilkolben über eine Feder mit einer flachen Kennlinie belastet ist. Diese Feder wird dort als weiche Feder bezeichnet. Die im Ventilkolben vorgesehene Axialbohrung endet etwa in Höhe der Radialbohrung als Sackloch, wobei in der Schließstellung die Radialbohrungen des Ventilkolbens über einen O-Ring von den Austrittsöffnungen des Ventilgehäuses getrennt sind. Der O-Ring ist in eine Ringnut eingelassen und so ausgebildet, daß er die notwendige Dichtung gewährleistet. Beim Ansprechen des

- 5 -

04.07.09.1

Ventils wird der Ventilkolben über den O-Ring hinaus gegen die Kraft der Ventulfeder verschoben, so daß das Druckmedium über seitliche Auslaßöffnungen und die Durchgangsbohrung in der Stellschraube entweichen kann. Ein derartiges Druckbegrenzungsventil arbeitet bei richtiger Auslegung innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen. Allerdings treten Schwierigkeiten auf, weil das Druckmedium nicht schnell genug aus dem Einflußbereich des Federtellers herausgebracht werden kann, so daß die Ansprechgenauigkeit darunter leidet. Nachteilig ist außerdem, daß der Herstellungsaufwand durch die besondere Ausbildung des Ventilkolbens mit der den Betrieb des Druckbegrenzungsventil sichernden Anschlagkante und den gesamten Aufbau des Ventils belastet ist. Bei dem aus der Hauptanmeldung bekannten Druckbegrenzungsventil sind die beschriebenen Nachteile dadurch beseitigt worden, daß der Federteller auf der Unterseite strömungsgünstig ausgebildet ist, daß die Innenwand des Ventilgehäuses Durchflußkanäle aufweist und daß der Hub des Federtellers durch einen im Ventilgehäuse ausgebildeten Anschlag begrenzt ist. Bei dem an sich vorteilhaft störungsfrei arbeitenden Druckbegrenzungsventil liegen die Schließwerte zwar vorteilhaft 50 % unter den zugelassenen Werten, aber immer noch bei 15 bis 20 bar. Außerdem ist die Montage des Ventilkolbens und des den Ventilkolben abdichtenden O-Ringes aufwendig. Dies trifft insbesondere für die Ausbildung zu, bei der zum Schutz der im Ventilgehäuse angeordneten Feder durch Zwischenschaltung eines Zwischenstücks mit Zwischenkolben das Druckmedium seitlich aus dem Druckbegrenzungsventil herausgeführt wird.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, das Druckbegrenzungsventil so weiterzubilden, daß bei einfacher und sicherer Montage die Schließwerte des Ventils weiter verringert sind.

22.06.85

- 6 -

Die Aufgabe wird neuerungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kolbenbohrung bis zur Nut des O-Rings durchgehend erweitert und einen reibungsmindernden Kunststoffschlauch aufnehmend ausgebildet ist.

Bei einer derartigen Ausbildung kann der den Ventilkolben abdichtende O-Ring wesentlich leichter montiert werden, da er durch die verhältnismäßig große Kolbenbohrung eingeführt werden kann. Lediglich am oberen Ende muß er in die Nut eingeführt werden, was aber durch die entsprechend bemessene Kolbenbohrung ebenfalls erleichtert ist. Es bleibt ein ausreichend sicherer Sitz des O-Ringes, weil er einmal durch die Oberkante der Nut und zum anderen durch ihre Unterkante sowie den eingeschobenen Kunststoffschlauch genau fixiert ist. Damit ist also die Montage erleichtert, wobei der eingeschobene Kunststoffschlauch zweckmäßigerweise am unteren Ende gegen unbeabsichtigtes Herausschieben gesichert ist. Überraschend ist es damit möglich, die Schließwerte noch einmal um rund 50 % zu reduzieren, nämlich auf 5 bis 10 bar. Vorteilhaft ist schließlich der geringe Verschleiß, der aufgrund des eingeschobenen reibungsmindernden Kunststoffschlauches zu verzeichnen ist. Zweckmäßigerweise wird hierfür ein aus der Teflon bestehender Schlauch verwendet, zumal dieses Material für die zum Einschieben vorteilhafte Eigensteifigkeit auch bei dünnerer Wandung verfügt.

Eine zweckmäßige Ausführung der Neuerung sieht vor, daß der Kunststoffschlauch einen dem Außendurchmesser des Ventilkolbens entsprechenden Innendurchmesser aufweist. Bei einer derartigen Ausführung kann vorteilhaft ein Ventilkolben verwendet werden, bei dem auf einen Anschlag verzichtet ist und der praktisch allein durch sein dicht am Kunststoffschlauch anliegendes Bund geführt ist, ohne daß er nachteilig in der Kolbenbohrung zu weit absinken kann.

- 7 -

8437091

Eine einfache und zweckmäßige Ausbildung der Neuerung sieht zur Fixierung des Kunststoffschlauches in der Kolbenbohrung vor, daß eine den Kunststoffschlauch von der Eingangsseite her festlegende Imbußschraube mit der Kolbenbohrung angepaßter Innenbohrung vorgesehen ist. Bei einer derartigen Ausbildung wird zunächst der O-Ring in die Kolbenbohrung eingeführt, dann durch den Kunststoffschlauch hochgeschoben, bis er in der Nut seinen Sitz erreicht hat und dann werden beide durch die Imbußschraube insgesamt festgelegt. Die Innenbohrung in der Imbußschraube gewährt durch ihre Anpassung auf den freien Querschnitt der Kolbenbohrung dem Druckmedium einen einwandfreien Durchgang, so daß nachteilige Verengungen hier nicht vorhanden sind.

Nach einer weiteren Ausbildung ist vorgesehen, daß die Kolbenbohrung bis dicht an die Nut des O-Ringes einen Steg belassend hochgeführt ausgebildet ist. Dies ist dann zweckmäßig, wenn ein verhältnismäßig weiches Material für den Kunststoffschlauch verwendet wird und wenn dadurch ein nicht genauer Sitz des O-Ringes zu befürchten ist. Nachteilig dabei ist allerdings, daß dadurch das Einführen des O-Ringes erschwert ist, weil er über den Steg geschoben und in die Nut eingeführt werden muß.

Wesentlich erleichtert ist das Einführen des O-Ringes und seine genaue Positionierung, wenn, wie neuerungsgemäß vorgesehen, die Kolbenbohrung auf den Durchmesser der Nut erweitert und diese zugleich mitbildend ausgeführt ist. Bei dieser Ausbildung wird der O-Ring einfach auf das obere Ende des Kunststoffschlauches aufgelegt und mit diesem eingeführt. Da der Kunststoffschlauch entsprechend genau zu bemessen ist, kann damit auch die genaue Position des O-Ringes gewährleistet werden. Vorteilhaft ist die extrem einfache Einführung des O-Ringes, was die Montagearbeiten wesentlich erleichtert. Da damit auch praktisch ein Verklemmen des



22.05.85

32

- 8 -

O-Ringes absolut ausgeschlossen ist, ist die Montage gleichzeitig auch wesentlich sicherer durchzuführen und zwar auch von weniger gelernten Kräften.

Der O-Ring soll in der Nut ein gewisses Spiel haben, um beim Auf- und Abwärtsbewegen des Ventilkolbens dessen Axialbohrungen immer sicher zu verschließen. Dies wird vorteilhaft auch dann gewährleistet, wenn die Kolbenbohrung wie geschildert erweitert ist. Dies wird dadurch erreicht, daß die Kolbenbohrung über den Durchmesser der Nut erweitert und bis zu deren Unterkante hochgeführt ist. Dadurch ergibt sich im Bereich der Unterkante der Nut ein Anschlag, gegen den der Kunststoffschlauch beim Einführen merklich anstößt und dann genau in seiner Position ist. Zwar ist es hier erforderlich, die Kolbenbohrung einschl. der Nut in zwei Arbeitsgängen herzustellen, doch wird dies dadurch ausgeglichen, daß ein noch genauerer Sitz des O-Ringes einerseits und des Kunststoffschlauches andererseits gewährleistet ist.

Eine weitere zweckmäßige Befestigungsmöglichkeit des Kunststoffschlauches am unteren Ende ist die über einen Sprengring oder Segerring, der dort angeordnet wird.

Die Verringerung der Schließwerte macht sich auch dort insbesondere bemerkbar, wo zum Schutz der Feder der Federraum gegenüber dem Druckmedium abgedichtet ist. Neuerungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen dem Federteller und der Führung mit dem Ventilkolben ein Zwischenstück mit durch O-Ring abgedichtetem, und von einer Kunststoffbüchse umgebenem Zwischenkolben und seitlichen Auslaßbohrungen eingepaßt ist, deren Außen- und Innendurchmesser denen des in der Kolbenbohrung angeordneten Kunststoffschlauches entspricht. Hierbei kann somit für die Führung des Zwischenkolbens und des Ventilkolbens das gleiche vorteilhafte

- 9 -

04.07.09.1

22.08.85

- 9 -

Material verwendet und montiert werden. Auch die entsprechenden Bohrungen sind gleich bemessen, was den Herstellungsaufwand verringert und die Herstellung erleichtert.

Die Neuerung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß das Druckbegrenzungsventil vorteilhaft noch verringerte Schließwerte aufweist, so daß der Betrieb wesentlich genauer und sicherer wird. Damit können auch plötzlich auftretende Überlastungen noch sicherer aufgefangen und für den das Druckbegrenzungsventil aufnehmenden Teil Nachteile und Beschädigungen sicher unterbunden werden. Da annähernd überhaupt kein Verschleiß im Inneren des Ventiles mehr auftritt, entfällt jegliche Wartung einerseits und andererseits ist ein genaues und sicheres Ansprechen auch beispielsweise nach längeren Stillstandzeiten gegeben. Vorteilhaft ist weiter die einfachere und damit genauere Montage durch entsprechende Ausführung der Kolbenbohrung bzw. durch deren Ausbildung.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstandes der Neuerung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt sind. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Druckbegrenzungsventil mit Kunststoffschlauch gesicherter Kolbenbohrung,
- Fig. 2 Kunststoffschlauch gesicherte Kolbenbohrung mit Begrenzungssteg,
- Fig. 3 Ventilführung mit auf den Durchmesser der Nut erweiterter Kolbenbohrung und
- Fig. 4 Ventilführung mit Kolbenbohrung und überstehendem Anschlag.

Das in Fig. 1 dargestellte Druckbegrenzungsventil 1

- 10 -

24.07.91

22.06.85

2-1

- 10 -

weist ein Ventilgehäuse 2 auf, dessen Eingangsseite 3 und Ausgangsseite 4 durch einen in der Kolbenbohrung 5 verschieblich angeordneten Ventilkolben 6 voneinander getrennt sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein dichter Abschluß des die Ventilsfeder 7 aufnehmenden Gehäuseteils durch ein zwischengeschaltetes Zwischenstück 40 erreicht. Dieses Zwischenstück 40 nimmt einen Zwischenkolben 41 auf, der durch einen O-Ring 42 abgedichtet ist. Das Druckmedium muß hier und kann nur durch die seitlichen Auslaßbohrungen 43, 46 entweichen. Das Zwischenstück 40 verfügt über ein Außengewinde 44 und ein Innengewinde 45, die genau den entsprechenden Gewinden der Federhülse 20 bzw. der Führung 34 angepaßt sind. Dadurch kann dieses Zwischenstück als fertiges Bauteil zwischen die vorhandenen oder entsprechend ausgebildeten anderen Teile eingefügt werden und ein vollständig wirksames Druckbegrenzungsventil 1 ist vorhanden. Dieses hat einen die Ventilsfeder 7 aufnehmenden, vom Druckmedium völlig abgeschlossenen Innenraum, wobei ggf. auch hier die Stellschraube 9 mit einem Dichtbolzen ausgerüstet werden kann, um das Eindringen von Staub in den Innenraum zusätzlich zu verhindern. Der Zwischenkolben 41 weist am unteren Ende ein Bund 47 auf, an dem der Ventilkolben 6 mit seinem eine Abflachung 48 aufweisenden Kopf anliegt. Der Zwischenkolben 41 ist von einem Stahlstift 49 gebildet, der in einer Kunststoffhülse 50 sitzt. Bei dieser Kunststoffhülse handelt es sich um eine Teflonbüchse, die geringe Reibbeiwerte hat.

Die Federkonstante der Ventilsfeder 7 ist so gewählt, daß der zu fahrende Federweg mit der zulässigen Druckzunahme übereinstimmt. Damit ist gewährleistet, daß die Ventilsfeder 7 bei auftretender Überlast schnell und sicher über den Ventilkolben 6, den Zwischenkolben 41 und den Federteller 8 so weit verschoben werden kann, daß das Druckmedium durch die Auslaßbohrungen 43 ablaufen kann. Die Stellschraube 9 ist auf der Innenseite ähnlich wie der Federteller 8 ausge-

- 11 -

04.07.09.1

bildet und mit einem Kopf versehen, der die Ventilsfeder 7 gleichzeitig führt.

Der in der Kolbenführung 5 angeordnete Ventilkolben 6 weist über den Umfang verteilt angeordnete Radialbohrungen 14, 15 auf, die mit der Axialbohrung 16 in Verbindung stehen und einen Durchfluß des Druckmediums bei entsprechend ausgefahrenem Ventilkolben 6 erlauben. Im dargestellten Zustand ist eine Abdichtung durch den O-Ring 17 gegeben, der in einer entsprechenden Nut 18 in dem die Kolbenbohrung 5 aufweisenden Teil, d.h. also in der Führung 34 gelagert ist.

Das Ventilgehäuse 2 wird von der Federhülse 20 gebildet. Diese Federhülse 20 weist an beiden Enden ein Gewinde 21, 22 auf, um einmal die Stellschraube 9 und zum anderen die Führung 34 aufzunehmen. Die Federhülse 20 ist mit einer großen Bohrung 23 versehen, in die die Ventilsfeder 7 eingeschoben wird. Auf der Innenwand dieser Federhülse 20 bzw. der Bohrung 23 sind unter Bildung von Anschlägen 25 Durchflußkanäle 26, 27 eingebracht, die ein gleichmäßiges und schnelles Vorbeiführen des Druckmediums am Federteller 8 erleichtern. Die Durchflußkanäle 26 sind bis in den Bereich der Stellschraube 9 hochgeführt, so daß das Druckmedium gezielt in Richtung Stellschraube und Durchgangsbohrung geleitet wird.

Die Ventilsfeder 7 stützt sich an der Federhülse 20 und vor allem an der Stellschraube 9. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Federteller 8 angeordnet, auf dessen Stützteil 30 die Ventilsfeder 7 voll aufliegt. Wie dargestellt, hat der Federteller einen größeren Durchmesser als die Ventilsfeder 7, wodurch das bisher auftretende Flattern der Ventilsfeder 7 sicher unterbunden ist. Der Stützteil 30 des Federtellers 8 ist auf der Unterseite 31 strömungsgünstig ausgebildet, indem der Rand 32 abgeschrägt bzw.

abgeflacht oder abgerundet ist. Der Rand 32 kann auch gebogen ausgebildet sein, wobei er eine Form behalten muß, die ein sicheres Aufliegen am Anschlag 25, also der oberen Endstellung sicherstellt.

Die Führung 34 ist über das Außengewinde 35 in die Federhülse 20 oder wie dargestellt, in das Zwischenstück 40 einschraubbar. Das Anschlußstück 36 ist im dargestellten Beispiel für eine Steckverbindung ausgebildet, wobei der am unteren Rand angeordnete O-Ring die notwendige Abdichtung erbringt.

Fig. 1 zeigt einen in die entsprechend erweitert ausgebildete Kolbenbohrung 5 eingeführten Kunststoffschlauch 62. Dieser Kunststoffschlauch 62, der den gleichen Außen- und Innendurchmesser wie die Kunststoffbüchse 50 aufweist, erleichtert die Montage des O-Ringes 17, der so wesentlich leichter in die Nut 18, deren Kante im unteren Bereich ja teilweise aufgehoben ist, eingeschoben werden kann. Diese Kante wird dann durch die Oberkante 68 des Kunststoffschlauches 62 ergänzt bzw. ersetzt.

Der Innendurchmesser 64 des Kunststoffschlauches 62 entspricht dem Außendurchmesser 63 des Ventilkolbens 6, so daß dieser sicher und leichtgängig in der Kolbenbohrung 5 geführt ist.

Das untere Ende der Kolbenbohrung 5 ist durch eine leicht einführbare und den Kunststoffschlauch 62 festlegende Imbußschraube 65 verschlossen. Auch diese Ausbildung erleichtert die Montage, da nach dem Einführen des O-Ringes 17 und des Kunststoffschlauches 62 lediglich die Imbußschraube 65 eingeführt und festgeschraubt werden muß, um die für die genaue Funktion des Druckbegrenzungsventils 1 besonders wichtigen Teile genau und sicher zu positionieren. Es ver-

steht sich von selbst, daß auch der Ventilkolben 6 zweckmäßig von unten her in den Kunststoffschlauch eingeführt wird, so daß der O-Ring sogar doppelt geführt in die Kolbenbohrung 5 bei der Montage eingeführt werden kann.

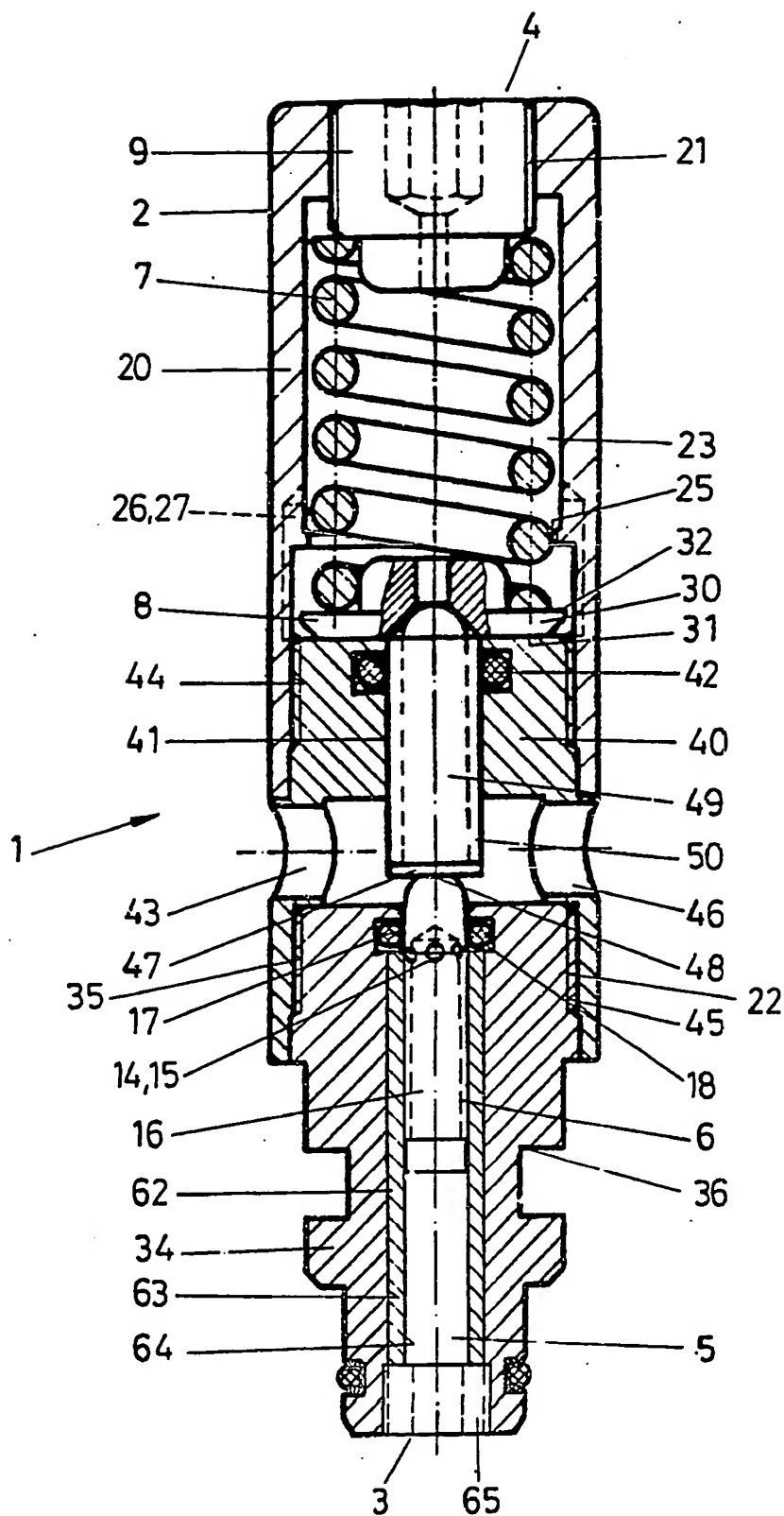
Nach der in Fig. 2 gezeigten Ausführung ist am oberen Ende der erweitert ausgebildeten Kolbenbohrung 5 ein Steg 69 vorgesehen, um auf dieser Art und Weise eine genaue Position des Kunststoffschlauches 62 nach dem Einschieben zu gewährleisten. Damit ist die Unterkante 67 der Nut 18 erhalten, allerdings dadurch auch das Einführen des O-Ringes 17 etwas erschwert.

Die Innenbohrung 66 der Imbußschraube 65 entspricht im übrigen im Durchmesser genau dem Innendurchmesser 64 des Kunststoffschlauches 62.

Bei der in Fig. 3 wiedergegebenen Ausbildung der Erfindung stimmt der Außendurchmesser der Kolbenbohrung 5 mit dem der Nut 18 vollständig überein. Die Nut 18 stellt hierbei somit das obere Ende der Kolbenbohrung 5 dar, so daß das Einführen des O-Ringes 17 extrem einfach und sicher zu bewerkstelligen ist. Auch hier dient der mit eingeführte Ventilkolben 6 als doppelte Führung und als Sicherung für den genauen Sitz des O-Ringes in der vorgesehenen Endposition. Die Oberkante 68 des Kunststoffschlauches 62 bildet hier sozusagen gleichzeitig die Unterkante 67 der Nut 18.

Der genaue Sitz des Kunststoffschlauches 62 ist zusätzlich dadurch überprüfbar, daß nach Fig. 4 die Kolbenbohrung 5 einen größeren Durchmesser aufweist, als die Nut 18. Dadurch entsteht am oberen Ende im Bereich der Unterkante 67 ein Anschlag 70, der bei der Montage den optimalen Sitz des Kunststoffschlauches 62 angibt und fixiert.

Fig. 1



Bestimmung, Anspruch und Zeichnung stimmt überein mit dem ursprünglichen bei der Patent-Anmeldung einge-  
reichten Übereinst.

Fig.2

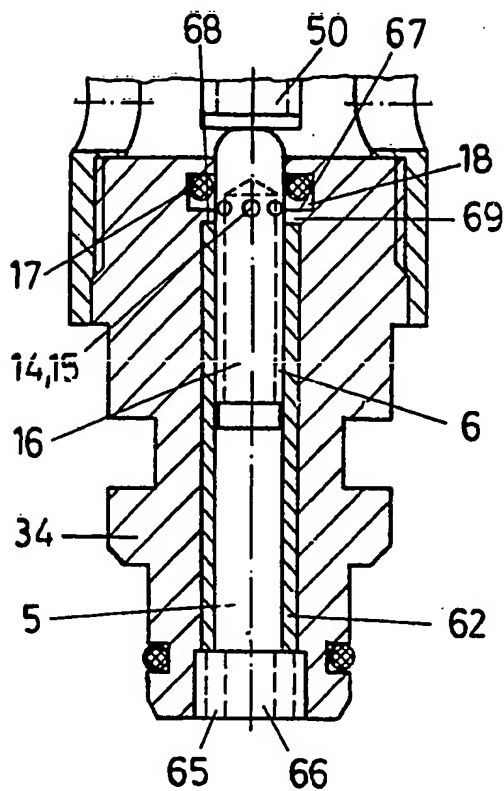


Fig.3

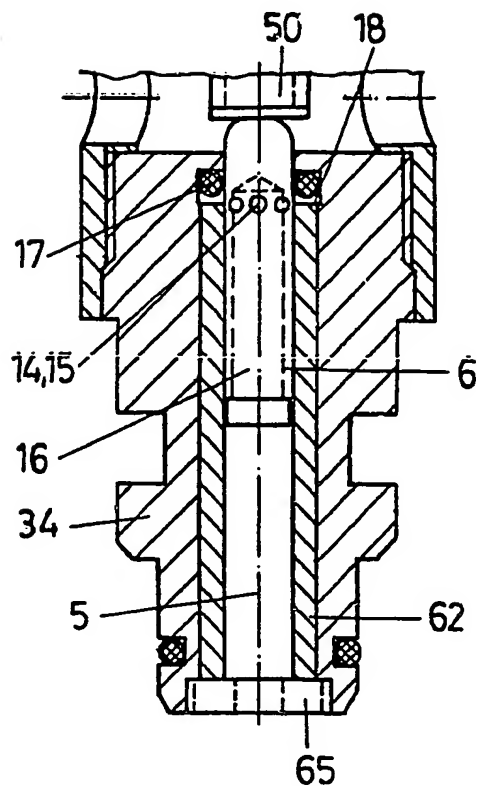
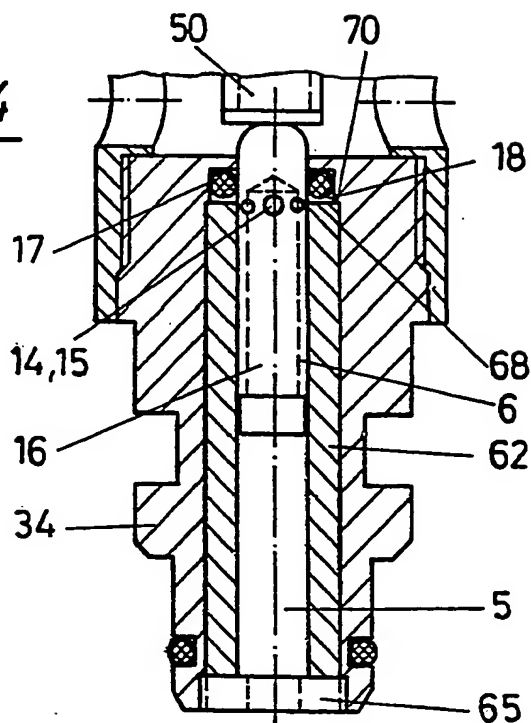


Fig.4



0437001



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**